



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**RANCANG BANGUN SISTEM SMART FARMING PADA
GREENHOUSE BERBASIS ESP32**

TUGAS AKHIR

Alvino Rizkysyah Erlangga

2203311046

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

JULI 2025



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



RANCANG BANGUN SISTEM SMART FARMING PADA GREENHOUSE BERBASIS ESP32

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Diploma Tiga

Alvino Rizkysyah Erlangga

NIM. 2203311046

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

JULI 2025



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Alvino Rizkysyah Erlangga

NIM : 2203311046

Tanda Tangan :

Tanggal : 15 Juni 2025

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir diajukan oleh:

Nama : Alvino Rizkysyah Erlangga
NIM : 2203311046
Program Studi : Teknik Listrik
Judul Tugas Akhir : *System Smart Farming untuk Media Tanam Tanah pada Greenhouse*

Sub Judul Tugas Akhir: *Rancang Bangun Sistem Smart Farming Pada Greenhouse Berbasis Esp32*

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada Depok, Rabu, 25 Juni 2025 dan dinyatakan LULUS.

Pembimbing I

Silawardono, S.T., M.Si.

NIP. 196205171988031002

Pembimbing II

Hatib Setiana, S.T., M.T.

NIP. 199204212022031007

Depok, 9 Juli 2025

Disahkan oleh
Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Murie Dwiyanti, S.T., M.T.
NIP. 197803312003122002



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat Nya, penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul “***Rancang Bangun Sistem Smart Farming Pada Greenhouse Berbasis ESP32***”. Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, Laporan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikannya. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Silawardono,S.T.,M.SI. selaku dosen pembimbing 1 yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Hatib Setiana, S.T., M.T._selaku dosen pembimbing 2 yang telah menyediakan waktu tenaga dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini.
3. Orang tua, keluarga, dan kerabat penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral.
4. Teman-teman Kelas TL6D dan para sahabat yang telah menghibur dan menemani penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga laporan Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 11 Mei 2025

Alvino Rizkysyah Erlangga



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Abstrak

Perkembangan teknologi di bidang pertanian modern telah mendorong inovasi dalam sistem pertanian cerdas (*smart farming*). Penelitian ini bertujuan untuk merancang, memilih spesifikasi komponen, dan membangun sistem irigasi serta misting otomatis berbasis mikrokontroler ESP32-S3 yang diterapkan pada *greenhouse*. Sistem ini mengotomatisasi proses penyiraman berdasarkan pembacaan sensor kelembaban tanah (*soil moisture*), sensor suhu-kelembaban udara (DHT22), serta pengaturan waktu terjadwal. Data dari sensor diproses oleh mikrokontroler ESP32-S3 untuk mengendalikan pompa air dan sistem misting melalui modul relay, serta ditampilkan pada layar LCD I2C. Selain itu, sistem dilengkapi dengan konektivitas Internet of Things (IoT) untuk mengirimkan data dan notifikasi secara real-time ke aplikasi Telegram dan spreadsheet, sehingga pengguna dapat memantau kondisi *greenhouse* dari jarak jauh. Pengujian menunjukkan bahwa pompa bekerja stabil pada tegangan 11,56–11,65 V dengan arus 2,35–2,62 A, menghasilkan daya aktual 27,35–30,51 W per pompa. Sensor *soil moisture* memiliki ambang referensi 1,3–1,9 V sebagai penentu logika kondisi tanah, sementara DHT22 beroperasi konsisten pada 3,3 V. Sistem menunjukkan waktu respon relay antara ± 1 hingga $\pm 5,5$ detik saat menerima sinyal dari sensor, yang menandakan responsivitas tinggi. Proteksi sistem menggunakan MCB dan indikator LED berhasil memberikan pengamanan dan informasi status operasional. Hasil ini menunjukkan bahwa sistem berhasil diimplementasikan secara otomatis, efisien, dan stabil, serta mendukung efektivitas pengelolaan *greenhouse* yang terintegrasi dengan teknologi IoT.

Keywords: Smart Farming, Greenhouse, ESP32, Irigasi Otomatis, IoT

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Abstract

The advancement of technology in modern agriculture has driven innovation in smart farming systems. This study aims to design, select component specifications, and develop an automatic irrigation and misting system based on the ESP32-S3 microcontroller, implemented in a greenhouse environment. The system automates watering processes based on readings from soil moisture sensors, air temperature-humidity sensors (DHT22), and scheduled time control. Sensor data is processed by the ESP32-S3 microcontroller to control water pumps and misting systems via relay modules, with real-time display on an I2C LCD screen. Additionally, the system supports Internet of Things (IoT) connectivity for sending data and notifications in real-time to the Telegram application and spreadsheets, enabling users to remotely monitor greenhouse conditions. Testing results show that the pump operates stably at a voltage range of 11.56–11.65 V with a current of 2.35–2.62 A, resulting in an actual power consumption of 27.35–30.51 W per pump. The soil moisture sensors have a reference threshold of 1.3–1.9 V to determine soil dryness logic, while the DHT22 sensor consistently operates at 3.3 V. The system demonstrates a relay response time ranging from ± 1 to ± 5.5 seconds upon receiving sensor signals, indicating high responsiveness. Electrical protection is provided by an MCB and LED indicators, ensuring operational safety and system status feedback. These results indicate that the system has been successfully implemented with automatic, efficient, and stable performance, supporting effective greenhouse management integrated with IoT-based technology.

Keywords: Smart Farming, Greenhouse, ESP32, Automatic Irrigation, IoT

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
Abstrak	iv
Abstract	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Luaran.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Sistem Irigasi dan Misting Pada Greenhouse.....	4
2.2 Standar Keselamatan Instalasi Listrik	5
2.3 Mikrokontroler	6
2.3.1. Fungsi Mikrokontroler.....	7
2.3.2 Prinsip Kerja Mikrokontroler	8
2.4. ESP32-S3-DevKitC-1	8
2.4.1 Spesifikasi ESP32-S3-DevKitC-1	8
2.5. LM2596 Buck Converter.....	11
2.6 Relay Module	13
2.6.1 Fungsi Relay Module.....	14
2.7 Power Supply Unit	17
2.8. MCB (Miniature Circuit Breaker).....	18



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.9. Sensor Soil Moisture	20
2.10. Sensor Temperature.....	23
2.11. LCD I2C	25
2.12 Pompa DC 12V	27
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI.....	30
3.1 Rancangan Alat	30
3.1.1 Deskripsi Alat	34
3.1.2 Cara Kerja Alat	36
3.1.3. Flowchart	37
3.1.4. Spesifikasi Alat.....	38
3.1.5. Diagram Blok.....	39
3.2. Realisasi Alat.....	40
3.2.1 Pembangunan Greenhouse.....	40
3.2.2 Pemilihan Komponen	41
3.2.3 Wiring Sensor dan Output	45
3.2.4 Hasil Perakitan Internal Panel.....	46
3.2.5 Hasil Perakitan Pada Pintu Panel.....	47
3.2.6 Implementasi Alat Pada Greenhouse	48
BAB IV PEMBAHASAN.....	50
4.1 Pengujian Tegangan Pada Alat.....	50
4.1.1 Deskripsi Pengujian	50
4.1.2 Prosedur Pengujian	50
4.1.3 Data Hasil Pengujian	51
4.1.4 Analisis Pengujian	51
4.2 Pengujian Arus Pada Pompa	52
4.2.1 Deskripsi Pengujian	52
4.2.2 Prosedur Pengujian	53
4.2.3 Data Hasil Pengujian	53
4.2.4 Analisis Pengujian	54
4.3 Pengujian Daya Pada Pompa.....	54
4.3.1 Deskripsi Pengujian	54
4.3.2 Prosedur Pengujian	55
4.3.3 Data Hasil Pengujian	55



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.3.4 Analisis Pengujian	56
4.4 Pengujian Sistem	56
4.4.1 Deskripsi Pengujian	56
4.4.2 Prosedur Pengujian	57
4.4.3 Data Hasil Pengujian	57
4.4.4 Analisis Pengujian	58
BAB V PENUTUP.....	60
5.1 Kesimpulan.....	60
5.2 Saran	61
DAFTAR PUSTAKA	62
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	65
LAMPIRAN.....	66



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

gambar 2. 1	Arsitektur Mikrokontroler 32-bit AVR MCU.....	7
gambar 2. 2	Gambar Konfigurasi ESP32-S3-DevKitC-1	9
gambar 2. 3	LM2596 Buck Converter	12
gambar 2. 4	Relay Module Single 5v High/Low	14
gambar 2. 5	komponen relay module	15
gambar 2. 6	Power Supply Unit 12V 20A 240W	17
gambar 2. 7	MCB 1P 4A.....	19
gambar 2. 8	Sensor Soil Moisture YL-69	21
gambar 2. 9	Komponen Driver Sensor.....	22
gambar 2. 10	Sensor Temperature DHT22	24
gambar 2. 11	I2C Serial Interface 1602 LCD Module.....	26
gambar 2. 12	Pompa DC 12V	28
gambar 3. 1	Rancangan Greenhouse Tampak Depan	30
gambar 3. 2	Rancangan Greenhouse Tampak Samping.....	31
gambar 3. 3	Rancangan Alat Pada Greenhouse	32
gambar 3. 4	Rancangan Layout Internal Panel	33
gambar 3. 5	Rancangan Pintu Panel.....	34
gambar 3. 6	Flowchart Sistem Irigasi dan Misting Otomatis	37
gambar 3. 7	Diagram Blok	39
gambar 3. 8	Pembangunan Greenhouse	41
gambar 3. 9	Hasil Greenhouse	41
gambar 3. 10	Gambar Wiring Sensor dan LCD.....	46
gambar 3. 11	Gambar Wiring Output	46
gambar 3. 12	Hasil Perakitan Internal Panel.....	47
gambar 3. 13	Hasil Perakitan Pada Pintu Panel	47
gambar 3. 14	Implementasi Alat Pada Greenhouse	48



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Deskripsi Komponen ESP32-S3-DevKitC-1	9
Tabel 2. 2 spesifikasi ESP32-S3-DevKitC-1	10
Tabel 2. 3 Spesifikasi LM2596 Buck Converter.....	13
Tabel 2. 4 Spesifikasi Relay Module Single 5v High/Low.....	15
Tabel 2. 5 Spesifikasi Power Supply Unit 12V 20A 240W	18
Tabel 2. 6 Spesifikasi MCB 1P 4A	19
Tabel 2. 7 Spesifikasi Sensor Soil Moisture YL-69.....	22
Tabel 2. 8 Spesifikasi Sensor Temperature DHT22	24
Tabel 2. 9 Spesifikasi I2C Serial Interface 1602 LCD Module	26
Tabel 2. 10 Spesifikasi Pompa DC 12V.....	28
Tabel 3. 1 Spesifikasi Alat	38
Tabel 4. 1 Pengujian Tegangan 1	51
Tabel 4. 2 pengujian tegangan 2	51
Tabel 4. 3 Pengujian Arus 1	53
Tabel 4. 4 Pengujian Arus 2	53
Tabel 4. 5 Pengujian Daya 1	55
Tabel 4. 6 Pengujian Daya 2	55
Tabel 4. 7 Pengujian Sensor Soil Moisture.....	57
Tabel 4. 8 Pengujian Sensor DHT22	57
Tabel 4. 9 Pengujian Relay	58



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I Wiring Diagram

Lampiran II Dokumentasi Kegiatan



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam kebutuhan pangan yang pesat dalam era ini, dibutuhkan sistem pertanian yang lebih efisien dalam memproduksi bahan pangan. Salah satu solusi yang berkembang pesat dalam era revolusi industri 4.0 adalah penerapan smart farming—suatu pendekatan pertanian berbasis teknologi yang mengintegrasikan sensor, aktuator, dan sistem kendali otomatis guna memantau serta mengatur kondisi lingkungan pertanian secara real-time. Smart farming merupakan pendekatan berbasis teknologi yang memungkinkan pengambilan keputusan pertanian secara real-time berbasis data dan konektivitas digital (Wolfert et al., 2017).

Sistem irigasi dan misting otomatis ini diambil dari ide yang bertujuan untuk mengotomatisasi proses irigasi pertanian guna meningkatkan produksi dan kualitas sayuran. Sistem irigasi otomatis berbasis sensor dapat mengoptimalkan pemanfaatan air dan meningkatkan efisiensi energi pada lahan pertanian (Vellidis et al., 2016). Sistem penyiraman ini menggunakan sensor soil moisture yang berfungsi untuk mendeteksi Tingkat kelembapan tanah dan sensor DHT22 yang berfungsi untuk mengukur suhu ruang atau udara pada greenhouse. Sensor soil moisture dan DHT22 ini dikontrol oleh Mikrokontroler ESP32 dan di monitoring oleh Internet of Things (IoT).

Greenhouse atau rumah kaca merupakan salah satu lingkungan terkendali yang sangat mendukung penerapan sistem smart farming. Dalam greenhouse, suhu, kelembaban, serta kondisi media tanam dapat diatur secara optimal guna menunjang pertumbuhan tanaman. Greenhouse memungkinkan penciptaan lingkungan terkendali yang ideal bagi pertumbuhan tanaman dengan efisiensi tinggi (Shamshiri et al., 2018). Namun, pengaturan secara manual terhadap variabel-variabel tersebut dinilai kurang efisien, terutama untuk skala menengah dan besar. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem otomatisasi yang mampu memantau kondisi lingkungan dan mengendalikan perangkat secara mandiri.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Dalam proyek ini, dirancang sebuah sistem smart farming berbasis mikrokontroler ESP32, yang memiliki kemampuan konektivitas Wi-Fi, serta performa yang cukup tinggi untuk mendukung berbagai perangkat sensor dan aktuator. Sistem ini dilengkapi dengan sensor suhu dan kelembaban udara (DHT22), sensor kelembaban tanah (soil moisture sensor), serta dilengkapi dengan kontrol terhadap pompa air dan misting system melalui modul relay. Selain itu, tampilan data secara lokal dapat dilakukan melalui LCD I2C, sedangkan untuk skala pengembangan dapat diintegrasikan ke layanan cloud atau Internet of Things (IoT).

Dengan latar belakang ini, diharapkan dapat meningkatkan efisiensi penggunaan air dan energi, dan meningkatkan kompetensi mahasiswa dalam merancang, mendesain dan memenuhi kebutuhan komponen yang dibutuhkan untuk sistem irigasi dan misting otomatis, yang dikontrol melalui *Mikrokontroler* dan dimonitoring melalui *Internet of Things* (IoT), serta memberikan kontribusi yang berarti dalam pengembangan modul pembelajaran di Politeknik Negeri Jakarta khususnya di Jurusan Teknik Elektro

1.2 Perumusan Masalah

Terdapat beberapa permasalahan yang harus diidentifikasi dan dipecahkan. Berikut adalah perumusan masalah yang relevan untuk rancang bangun sistem irigasi dan misting otomatis berbasis Microcontroller dan IoT:

1. Bagaimana rancangan sistem *irigasi dan misting* yang di kontrol dan dimonitoring oleh Mikon dan IoT?
2. Bagaimana pemilihan spesifikasi komponen sesuai kebutuhan?
3. Bagaimana instalasi sistem dan kinerja *sistem irigasi dan misting*?

1.3 Tujuan

Proyek akhir ini bertujuan untuk:

1. Merancang Sistem Irigasi dan Misting Otomatis Berbasis *Microcontroller* dan IoT
2. Memilih spesifikasi komponen yang dibutuhkan untuk Sistem Irigasi dan Misting Otomatis



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3. Menginstalasi sistem dan kinerja *sistem irigasi dan misting otomatis*

1.4 Luaran

Luaran yang diharapkan meliputi berbagai hasil yang memberikan manfaat praktis dan edukatif. Berikut adalah luaran yang diharapkan dari proyek ini:

1. *Sistem irigasi dan misting otomatis* berbasis Mikrokontroler dan IoT
2. Laporan Tugas Akhir *Rancang Bangun Sistem Smart Farming Pada Greenhouse Berbasis ESP32*
3. Greenhouse sebagai media pembelajaran

Dengan luaran-luaran ini, proyek tugas akhir diharapkan dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam peningkatan kompetensi teknis mahasiswa serta pengembangan sumber daya pembelajaran di Politeknik Negeri Jakarta.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, realisasi, dan pengujian sistem smart farming pada greenhouse yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa seluruh tujuan proyek berhasil dicapai dengan baik.

Pertama, sistem irigasi dan misting otomatis berhasil dirancang dan diimplementasikan menggunakan mikrokontroler ESP32-S3 sebagai pusat kendali, yang memproses data dari sensor suhu, kelembaban, dan soil moisture, serta mengatur kerja aktuator seperti pompa air dan misting melalui modul relay. Sistem ini juga mendukung monitoring real-time berbasis IoT melalui integrasi dengan aplikasi Telegram, sehingga pengguna dapat memantau kondisi greenhouse secara jarak jauh.

Kedua, seluruh komponen dan spesifikasi teknis yang dipilih telah terbukti sesuai dengan kebutuhan sistem. Pompa bekerja stabil dengan tegangan 11,56–11,65 V dan arus 2,35–2,62 A, menghasilkan daya aktual sebesar 27,35–30,51 W per pompa. Fluktuasi kecil pada tegangan dan arus menunjukkan kestabilan sistem saat beroperasi. Sensor soil moisture menunjukkan variasi nilai referensi yang dapat diandalkan untuk membedakan kondisi tanah, sementara DHT22 beroperasi secara stabil dengan tegangan 3,3 V. Penggunaan LCD I2C dan indikator LED juga mendukung visibilitas sistem secara lokal.

Ketiga, sistem berhasil diinstalasi dan diuji, menunjukkan performa yang otomatis, responsif, dan efisien. Waktu respon relay untuk mengaktifkan sistem berdasarkan sinyal sensor berada di kisaran ± 1 hingga $\pm 5,5$ detik. Selain itu, sistem proteksi kelistrikan melalui MCB dan indikator status berfungsi dengan baik. Hasil pengujian menunjukkan bahwa konsumsi daya berada dalam batas aman dan efisien, serta seluruh fungsi berjalan sesuai yang dirancang.

Secara keseluruhan, sistem ini tidak hanya mampu bekerja secara otomatis dan stabil, tetapi juga mendukung prinsip pertanian modern yang efisien dan



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

terintegrasi dengan teknologi berbasis Internet of Things (IoT), sehingga mampu meningkatkan efektivitas pengelolaan greenhouse secara berkelanjutan.

5.2 Saran

1. Lakukan riset lebih banyak dan lebih dalam mengenai pemilihan komponen yang ingin digunakan
2. Gunakan pompa submersible atau anti air agar aman saat terkena air, baik dari proses misting ataupun hal lain
3. Gunakan pompa dengan check valve atau pompa bertekanan otomatis jika ingin menggunakan sumber air langsung dari keran atau pipa
4. Sesuai kan jenis tanaman dengan kondisi lingkungan dan suhu tempat greenhouse dibuat agar mempermudah pengaturan mikroklimat pada greenhouse



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Ardiansah, R., Susanto, R., & Pradana, A. (2023). Sistem penyiraman otomatis pada tanaman dengan monitoring berbasis IoT (Internet of Things). *JUPITER (Jurnal Pendidikan Teknik Elektro)*, 8(1). <https://doi.org/10.25273/jupiter.v8i1.16059>
- CB-Electronics. (n.d.). *LM2596S DC-DC Buck Converter* [Product page]. Retrieved July 8, 2025, from CB-Electronics website: <https://cb-electronics.com/products/lm2596s/>
- Circuit Designer. (n.d.). *How to use YL-69: Examples, pinouts, and specs*. Retrieved July 8, 2025, from <https://docs.circuitdesigner.com/component/68732658-5ef5-45b1-9f77-2dd83ca25399/yl-69>
- Components101.com. (2020, December 21). *5V Single-Channel Relay Module: Pinout, Features, Applications, Working & Datasheet*. Retrieved July 8, 2025, from Components101 website: <https://components101.com/switches/5v-single-channel-relay-module-pinout-features-applications-working-datasheet>
- Electronicos Caldas. (n.d.). *Guide for Soil Moisture Sensor YL-69 or HL-69 with the Arduino* [Datasheet/PDF]. Retrieved July 8, 2025, from <https://www.electronicoscaldas.com/datasheet/YL-69-HL-69.pdf>
- Espressif Systems. (2025). *ESP-Dev-Kits: ESP32-S3 development boards (esp-dev-kits-en-master-esp32s3.pdf)*. Espressif Systems. <https://docs.espressif.com/projects/esp-dev-kits/en/latest/esp32s3/esp-dev-kits-en-master-esp32s3.pdf>
- Goldramijaya, W., Sulastri, N., Wijaya, I., & Budisanjaya, I. (2022). Rancang bangun sistem kontrol kelembaban udara greenhouse menggunakan PWM (Pulse Width Modulation). *Jurnal BETA (Biosistem dan Teknik Pertanian)*, 11(1). <https://doi.org/10.24843/jbeta.2023.v11.i01.p17>
- HandsOnTec. (n.d.). *I²C 1602 LCD Module datasheet* [Datasheet]. Retrieved July 8, 2025, from https://www.handsontec.com/dataspecs/module/I2C_1602_LCD.pdf
- Halliday, D., Resnick, R., & Walker, J. (2021). *Fundamentals of Physics* (12th ed.). Hoboken, NJ: Wiley
- Heriyawan, I., Widnyana, K., Darma, K., Budiada, I., & Purnama, I. (2022). Analisis monitoring dan kontrol nilai kelembaban tanah dengan sistem



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

smart farming dan soil meter. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 26(1).
<https://doi.org/10.25077/jtpa.26.1.92-101.2022>

Howard, D., Ma, Z., Veje, C., Clausen, A., Aaslyng, J., & Jørgensen, B. (2021). Greenhouse industry 4.0 – Digital twin technology for commercial greenhouses. *Energy Informatics*, 4. <https://doi.org/10.1186/s42162-021-00161-9>

Kamila, R. L. (2024). Pembuatan prototype alat sprinkler irrigation system pada taman di lingkungan PNJ menggunakan LoRa (Tugas akhir D3). *Politeknik Negeri Jakarta*. <https://repository.pnj.ac.id/id/eprint/21866>

Lubis, R., Lubis, A., & Lubis, I. (2022). Sistem irigasi otomatis dengan menggunakan Arduino Uno dan teknologi IoT (Internet of Things). *Syntax: Journal of Software Engineering*, 2(2). <https://doi.org/10.46576/syntax.v2i2.1694>

MachPower. (n.d.). *VS YGY-121020 electrical schematic* [PDF]. Retrieved July 8, 2025, from https://www.machpower.it/ProductsResources/1576/VS-YGY-121020_it_sch.pdf?1637945782

Melipurbowo. (2016). Pengukuran daya listrik real time dengan menggunakan sensor arus ACS712. *RBITH*, 12(1).

Microchip Technology (Atmel). (n.d.). 8-bit microcontroller with 32 KBytes in-system programmable Flash: ATmega32/ATmega32L (Datasheet No. 2503Q-AVR-02/11). Retrieved July 8, 2025, from <https://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/doc2503.pdf>

Pasimpangan, I., Widia, I., Wijaya, I., & Budisanjaya, I. (2022). Rancang bangun sistem pemantau dan pengendali iklim mikro greenhouse berbasis Android [Design of greenhouse microclimate monitoring and controlling system based on Android]. *Jurnal Beta (Biosistem dan Teknik Pertanian)*, 1.

Patria, B. W. (2024). Pemrograman sistem control prototype greenhouse (Tugas akhir D3). *Politeknik Negeri Jakarta*. <https://repository.pnj.ac.id/id/eprint/20577>

Rachmawati, R. (2021). Smart farming 4.0 untuk mewujudkan pertanian Indonesia maju, mandiri, dan modern. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, 38(2). <https://doi.org/10.21082/fae.v38n2.2020.137-154>

Riyadi, W. (2018). Pengujian MCB berdasarkan standar IEC 947-2. *Universitas Islam Indonesia*, 1(12524110).



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Samsugi, S., Mardiyansyah, Z., & Nurkholis, A. (2020). Sistem pengontrol irigasi otomatis menggunakan mikrokontroler Arduino Uno. *Jurnal Teknologi dan Sistem Tertanam*, 1(1). <https://doi.org/10.33365/jtst.v1i1.719>
- Shamshiri, R. R., et al. (2018). *Advances in greenhouse automation and controlled environment agriculture: A transition to plant factories and urban agriculture*. *International Journal of Agricultural and Biological Engineering*, 11(1), 1–22. <https://doi.org/10.25165/j.ijabe.20181101.3210>
- SparkFun Electronics. (n.d.). *DHT22 Temperature & Humidity Sensor* [Datasheet]. Retrieved July 8, 2025, from <https://cdn.sparkfun.com/assets/f/7/d/9/c/DHT22.pdf>
- Tagarakis, A., Dordas, C., Lampridi, M., Kateris, D., & Bochtis, D. (2021). A smart farming system for circular agriculture. *Engineering Proceedings*, 9(1). <https://doi.org/10.3390/engproc2021009010>
- Texas Instruments. (n.d.). *LM2596 series voltage regulator* (Datasheet No. SLVS153D). Retrieved July 8, 2025, from <https://www.ti.com/lit/ds/symlink/lm2596.pdf>
- Vellidis, G., et al. (2016). *A smartphone app for scheduling irrigation in cotton*. *Computers and Electronics in Agriculture*, 127, 249–259. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2016.06.021>
- Venusisa, M. (2024). Rancang bangun sistem monitoring greenhouse menggunakan wireless sensor network berbasis ESP-NOW di BBPP Lembang (Tugas akhir D4). *Politeknik Negeri Jakarta*. <https://repository.pnj.ac.id/id/eprint/21271>
- Waveshare. (n.d.). *DHT22 Temperature-Humidity Sensor* [Wiki]. Retrieved July 8, 2025, from Waveshare Wiki: https://www.waveshare.com/wiki/DHT22_Temperature-Humidity_Sensor
- Wijaya, I. K. (2020). Penggunaan dan pemilihan pengaman mini circuit breaker (MCB). *Teknologi Elektro*, 6(2).
- Wolfert, S., Ge, L., Verdouw, C., & Bogaardt, M. J. (2017). *Big Data in Smart Farming – A review*. *Agricultural Systems*, 153, 69–80. <https://doi.org/10.1016/j.agry.2017.01.023>

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Alvino Rizkysyah Erlangga

lahir di Jakarta pada tanggal 06 Agustus 2002. Penulis merupakan anak pertama dari tiga bersaudara.

Pendidikan formal yang telah ditempuh penulis dimulai dari SD Negeri 05 Pejaten Timur yang diselesaikan pada tahun 2014, kemudian melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 107 Jakarta dan lulus pada tahun 2017. Selanjutnya, penulis menyelesaikan pendidikan di SMA Negeri 109 Jakarta pada tahun 2020. Dan menyelesaikan program pendidikan profesional tingkat lanjut di CEP CCIT FTUI pada tahun 2022.

Pada tahun yang sama, penulis diterima sebagai mahasiswa Program Studi Teknik Listrik, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta, melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Politeknik Negeri (SBMPN).

Selama menjalani masa studi, penulis pernah aktif dalam berbagai kegiatan organisasi kemahasiswaan, di antaranya sebagai staff Himpunan Mahasiswa Teknik Elektro. Penulis juga pernah mengikuti kegiatan magang di PT Haleyora Power, anak perusahaan PT PLN (Persero).

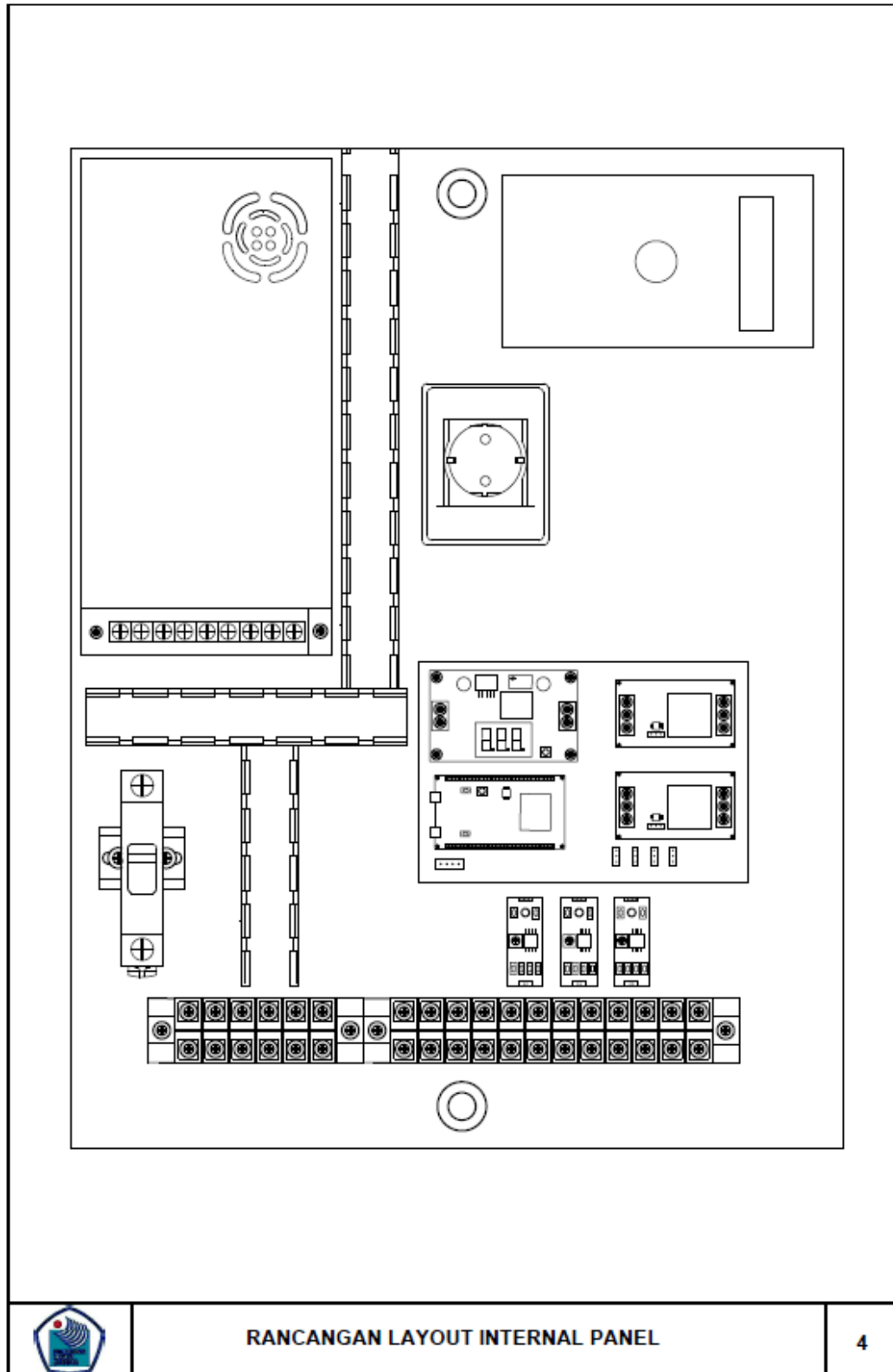
Laporan tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md.) Teknik pada Program Studi Teknik Listrik, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

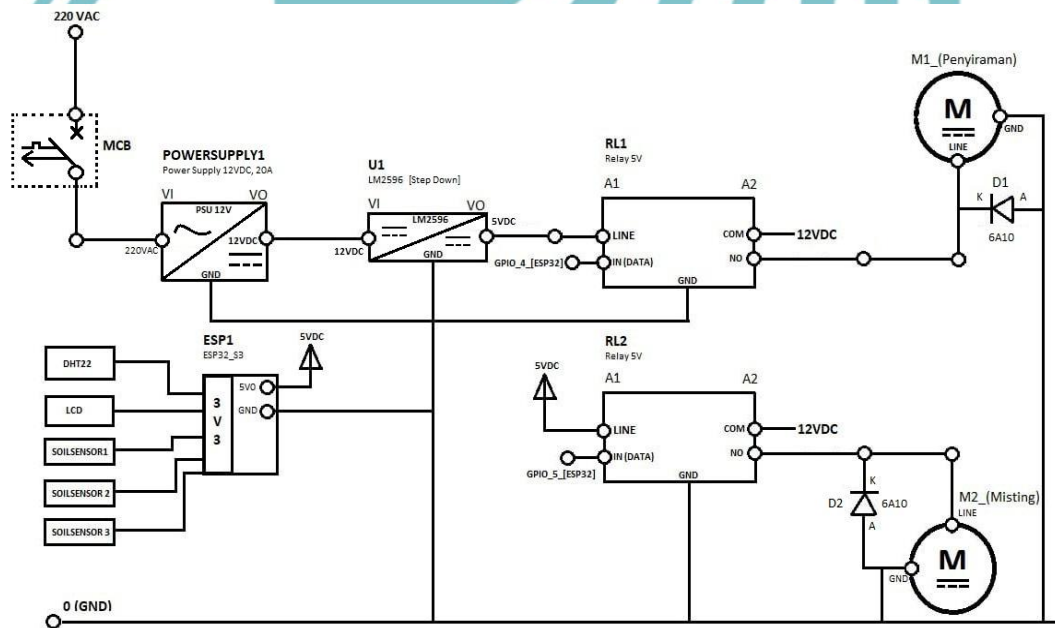
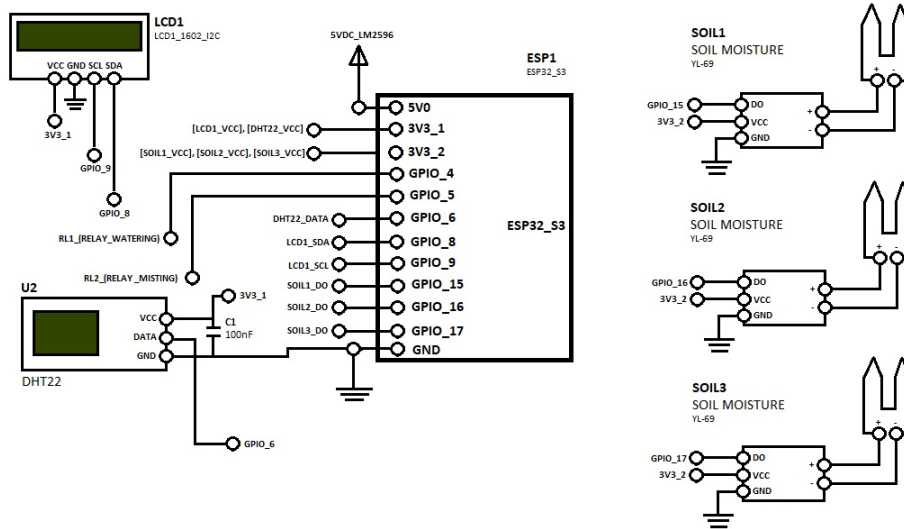
Lampiran I Wiring Gambar





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengutipkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran II Dokumentasi Kegiatan

